|  |  |
| --- | --- |
| motores a gasolina  **Combustión interna**  **Sergio Misael muñoz Pérez** | motores a diesel |
| El encendido del proceso de transformación de fuerza calorífica a fuerza mecánica se necesita la chispa la cual se obtiene de las bujías que se una por cada pistón y que tiene una presión superior a los 14000 volteos. | El encendido del proceso de transformación de fuerza calorífica a fuerza mecánica se necesita la compresión la cual se obtiene del movimiento Asia arriba del pistón asiendo la explosión que se una por cada pistón  . |
| Las características típicas que su gran mayoría son motores de cuatro tiempos y en su gran mayoría de cuatro pistones y tienen una bujía por pistón. | Las características mas comunes son mucho mas potentes no tienen bujía en su gran mayoría tienen mas de cuatro pistones |
| Amplio campo de potencias, desde 0,1 kw hasta más de 30 MW lo que permite su empleo en la alimentación de máquinas manuales pequeñas así como grandes motores marinos. Rendimientos aceptables, aunque raramente sobrepasan el 50% (téngase en cuenta que rendimientos del 100% son imposibles, ver ciclo de Carnot). | La principal ventaja de los motores diésel, comparados con los motores a gasolina, es su bajo consumo de combustible. Debido a la constante ganancia de mercado de los motores diésel en turismos desde la década de 1990 (en muchos países europeos ya supera la mitad), el precio del combustible ha superado a la gasolina debido al aumento de la demanda. Este hecho ha generado quejas de los consumidores de gasóleo, como es el caso de transportistas, agricultores o pescadores. |
| Contaminación. Los gases de la combustión de estos motores son los principales responsables de la contaminación en las ciudades (junto con las calefacciones de combustibles fósiles), lo que da lugar a episodios agudos de contaminación local como el smog fotoquímico y contribuye de forma importante en fenómenos globales como el [efecto invernadero](http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_invernadero) y consecuente [cambio climático](http://es.wikipedia.org/wiki/Cambio_clim%C3%A1tico). | En automoción, las desventajas iniciales de estos motores (principalmente precio, costos de mantenimiento y prestaciones) se están reduciendo debido a mejoras como la inyección electrónica y el turbocompresor. No obstante, la adopción de la pre cámara para los motores de automoción, con la que se consiguen prestaciones semejantes a las de los motores de gasolina, presenta el inconveniente de incrementar el consumo, con lo que la principal ventaja de estos motores prácticamente desaparece. |
| El motor de cuatro tiempos a gasolina fue el corazón del primer automóvil moderno diseñado por Gottlieb Daimler y Carl Benz en 1886. Independientemente de otros inventores, los dos pioneros desarrollaron un pequeño y rápido motor sobre la base del realizado por Nikolaus Otto.  Con su constante innovación, Daimler AG y sus empresas predecesoras han desempeñado un papel muy importante en la historia del éxito del motor de combustión interna, que se extiende ya a más de 125 años. Es gracias a su incansable labor que el primer motor de un solo cilindro ha pasado a convertirse en un sistema ultramoderno, especialmente para los automóviles de turismo.  El motor de encendido por chispa fue inventado por Nikolaus August Otto en 1861, y se convirtió en el punto de partida para los motores de cuatro tiempos de gas. Así lo dejó escrito, junto con su propuesta, (que era, en definitiva, lo que perseguía) como motor estacionario para competir contra la máquina de vapor. En 1862 experimentó con un motor de cuatro cilindros, el cual funcionaba a gas y cada ciclo constaba de los siguientes pasos: entrada de mezcla, compresión, encendido y descarga de los gases de la combustión. Este visionario motor mantiene todavía hoy muchos de sus detalles de ingeniería. | La evolución de los diesel desde hace una década con la llegada de la inyección directa => bajada de consumo por la eliminación de la precamara => reducción de la relación de compresión => subida de presión de sobrealimentación y el control electrónico de la inyección, ha elevado las prestaciones y reducido los consumos “comiéndose” la indudable mejora que el ciclo Otto también ha experimentado. mediados los años ’70, se produjo a nivel europeo un fenómeno de “dieselización del motor mediano de gasolina”, proceso que permitió el pase a distribuciones mediante monoárbol en culata y regímenes de giro más altos (de las 3500 se saltó casi a las 5000 revoluciones por minuto). Nuevamente Peugeout marcó el camino a seguir con el motor 1.35 (posteriormente 1.5) de bloque de alumnio, pero quien dio en el clavo fue Volkswagen con el 1.5 derivado del motor del Golf, que pronto pasó a ser 1.6 y que tuvo en su versión GTD (turbodiésel) un notable impacto en España.  Con planteamientos similares (y mayor o menos grado de eficiencia) aparecieron en el mercado europeo motores 1.6 de Ford, Opel y Renault; el 1.8 de Fiat (que también montaron los Seat Ritmo, Ronda, Málaga e Ibiza) e incluso un 2.1 (de aluminio) para equipar al Renault 20. A nivel español se siguieron evolucionando los motores citados anteriormente, pasando también a equipar distribuciones mediante árbol de levas en culata.  A comienzos de los años ’80 se produjo el “boom” de los motores diésel en turismos con la aparición del motor de Peugeot denominado XUD-9, que en un primer momento equipó al Talbot Horizon, con una cilindrada de 1905 cc. y 65 cv. de potencia (motor que prácticamente ha llegado a nuestros días). Sin duda éste fue el modelo que popularizó la motorización diésel e hizo que se considerara una alternativa válida en materia de prestaciones al motor de gasolina. Nuevamente recurrimos a la web Piel de Toro donde está publicada una [prueba de época de un Talbot Horizon EXD](http://www.pruebas.pieldetoro.net/web/pruebas/ver.php?ID=240&PORTADA=) |
| Características de construcción  -Bloque de Cilindros - Culata de Cilindros - Pistones - Bielas - Cigüeñal - Mecanismo de Válvulas  - Volante del Motor - Carter de Aceite  - Equipo de Lubricación - Equipo de Enfriamiento  - Equipo de Combustible  - Equipo de Admisión y Escape - Equipo de Encendido - Equipo de Carga - Equipo de Arranque - Equipo de Purificación de Gases de Escape  - bujías | Características de construcción  -Bloque de Cilindros  - Culata de Cilindros  - Pistones  - Bielas  - Cigüeñal  - Mecanismo de Válvulas  - Volante del Motor  - Carter de Aceite  - Equipo de Lubricación  - Equipo de Enfriamiento  - Equipo de Combustible  - Equipo de Admisión y Escape  - Equipo de Encendido  - Equipo de Carga  - Equipo de Arranque  - Equipo de Purificación de Gases de Escape  - inyectores |
| 1. Filtro de aire.- Su función es extraer el polvo y otras partículas para limpiar lo más posible el aire que recibe el carburador, antes que la mezcla aire-combustible pase al interior de la cámara de combustión de los cilindros del motor.  2. Carburador.- Mezcla el combustible con el aire en una proporción de 1:10000 para proporcionar al motor la energía necesaria para su funcionamiento. Esta mezcla la efectúa el carburador en el interior de un tubo con un estrechamiento practicado al efecto, donde se pulveriza la gasolina por efecto venturi. Una bomba mecánica, provista con un diafragma de goma o sintético, se encarga de bombear desde el tanque principal la gasolina para mantener siempre llena una pequeña cuba desde donde le llega el combustible al carburador.  En los coches actuales esa bomba de gasolina, en lugar de ser mecánica es eléctrica y se encuentra situada dentro del propio tanque principal de combustible. Para evitar que la cuba se rebose y pueda llegar a inundar de gasolina la cámara de combustión, existe en el interior de la cuba un flotador encargado de abrir la entrada del combustible cuando el nivel baja y cerrarla cuando alcanza el nivel máximo admisible.  El propio carburador permite regular la cantidad de mezcla aire-combustible que envía a la cámara de combustión del motor utilizando un mecanismo llamado mariposa. Por medio del acelerador de pie del coche, o el acelerador de mano en los motores estacionarios, se regula transitoriamente el mecanismo de la mariposa, lo que permite una mayor o menor entrada de aire al carburador. De esa forma se enriquece o empobrece la mezcla aire-combustible que entra en la cámara de combustión del motor, haciendo que el cigüeñal aumente o disminuya las revoluciones por minuto. Cuando la mezcla de aire-combustible es pobre, las revoluciones disminuyen y cuando es rica, aumentan.  Los motores más modernos y actuales no utilizan ya carburador, sino que emplean un nuevo tipo de dispositivo denominado “inyector de gasolina”. Este inyector se controla de forma electrónica para lograr que la pulverización de la gasolina en cada cilindro se realice en la cantidad realmente requerida en cada momento preciso, lográndose así un mayor aprovechamiento y optimización en el consumo del combustible.  Es necesario aclarar que los inyectores de gasolina no guardan ninguna relación con los inyectores o bomba de inyección que emplean los motores diesel, cuyo funcionamiento es completamente diferente.    Inyector de gasolina.  3. Distribuidor o Delco.- Distribuye entre las bujías de todos los cilindros del motor las cargas de alto voltaje o tensión eléctrica provenientes de la bobina de encendido o ignición. El distribuidor está acoplado sincrónicamente con el cigüeñal del motor de forma tal que al rotar el contacto eléctrico que tiene en su interior, cada bujía recibe en el momento justo la carga eléctrica de alta tensión necesaria para provocar la chispa que enciende la mezcla aire-combustible dentro de la cámara de combustión de cada pistón.  4. Bomba de gasolina.- Extrae la gasolina del tanque de combustible para enviarla a la cuba del carburador cuando se presiona el “acelerador de pie” de un vehículo automotor o el “acelerador de mano” en un motor estacionario. Desde hace muchos años atrás se utilizan bombas mecánicas de diafragma, pero últimamente los fabricantes de motores las están sustituyendo por bombas eléctricas, que van instaladas dentro del propio tanque de la gasolina.  5. Bobina de encendido o ignición.- Dispositivo eléctrico perteneciente al sistema de encendido del motor, destinado a producir una carga de alto voltaje o tensión. La bobina de ignición constituye un transformador eléctrico, que eleva por inducción electromagnética la tensión entre los dos enrollados que contiene en su interior. El enrollado primario de baja tensión se conecta a la batería de 12 volt, mientras que el enrollado secundario la transforma en una corriente eléctrica de alta tensión de 15 mil ó 20 mil volt. Esa corriente se envía al distribuidor y éste, a su vez, la envía a cada una de las bujías en el preciso momento que se inicia en cada cilindro el tiempo de explosión del combustible.  6. Filtro de aceite.- Recoge cualquier basura o impureza que pueda contener el aceite lubricante antes de pasar al sistema de lubricación del motor.  7. Bomba de aceite.- Envía aceite lubricante a alta presión a los mecanismos del motor como son, por ejemplo, los cojinetes de las bielas que se fijan al cigüeñal, los aros de los pistones, el árbol de leva y demás componentes móviles auxiliares, asegurando que todos reciban la lubricación adecuada para que se puedan mover con suavidad.  8. Cárter.- Es el lugar donde se deposita el aceite lubricante que utiliza el motor. Una vez que la bomba de aceite distribuye el lubricante entre los diferentes mecanismos, el sobrante regresa al cárter por gravedad, permitiendo así que el ciclo de lubricación continúe, sin interrupción, durante todo el tiempo que el motor se encuentre funcionando.  9. Aceite lubricante.- Su función principal es la de lubricar todas las partes móviles del motor, con el fin de disminuir el rozamiento y la fricción entre ellas. De esa forma se evita el excesivo desgaste de las piezas, teniendo en cuenta que el cigüeñal puede llegar a superar las 6 mil revoluciones por minuto.  Como función complementaria el aceite lubricante ayuda también a refrescar los pistones y los cojinetes, así como mantenerlos limpios. Otra de las funciones del lubricante es ayudar a amortiguar los ruidos que produce el motor cuando está funcionando..  El aceite lubricante en sí ni se consume, ni se desgasta, pero con el tiempo se va ensuciando y sus aditivos van perdiendo eficacia hasta tal punto que pasado un tiempo dejan de cumplir su misión de lubricar. Por ese motivo periódicamente el aceite se debe cambiar por otro limpio del mismo grado de viscosidad recomendada por el fabricante del motor. Este cambio se realiza normalmente de acuerdo con el tiempo que estipule el propio fabricante, para que así los aditivos vuelvan a ser efectivos y puedan cumplir su misión de lubricar. Un tercio del contenido de los aceites son aditivos, cuys propiedades especiales proporcionan una lubricación adecuada.  10. Toma de aceite.- Punto desde donde la bomba de aceite succiona el aceite lubricante depositado en el cárter. 11. Cables de alta tensión de las bujías.- Son los cables que conducen la carga de alta tensión o voltaje desde el distribuidor hasta cada bujía para que la chispa se produzca en el momento adecuado.  12. Bujía.- Electrodo recubierto con un material aislante de cerámica. En su extremo superior se conecta uno de los cables de alta tensión o voltaje procedentes del distribuidor, por donde recibe una carga eléctrica de entre 15 mil y 20 mil volt aproximadamente. En el otro extremo la bujía posee una rosca metálica para ajustarla en la culata y un electrodo que queda situado dentro de la cámara de combustión.  La función de la bujía es hacer saltar en el electrodo una chispa eléctrica dentro de la cámara de combustión del cilindro cuando recibe la carga de alta tensión procedente de la bobina de ignición y del distribuidor. En el momento justo, la chispa provoca la explosión de la mezcla aire-combustible que pone en movimiento a los pistones. Cada motor requiere una bujía por cada cilindro que contenga su bloque.    Bujía  13. Balancín.- En los motores del tipo OHV (Over Head Valves – Válvulas en la culata), el balancín constituye un mecanismo semejante a una palanca que bascula sobre un punto fijo, que en el caso del motor se halla situado normalmente encima de la culata. La función del balancín es empujar hacia abajo las válvulas de admisión y escape para obligarlas a que se abran. El balancín, a su vez, es accionado por una varilla de empuje movida por el árbol de levas. El movimiento alternativo o de vaivén de los balancines está perfectamente sincronizado con los tiempos del motor.  14. Muelle de válvula.- Muelle encargado de mantener normalmente cerradas las válvulas de admisión y escape. Cuando el balancín empuja una de esas válvulas para abrirla, el muelle que posee cada una las obliga a regresar de nuevo a su posición normal de “cerrada” a partir del momento que cesa la acción de empuje de los balancines..  15. Válvula de escape.- Pieza metálica en forma de clavo grande con una gran cabeza, cuya misión es permitir la expulsión al medio ambiente de los gases de escape que se generan dentro del cilindro del motor después que se quema la mezcla aire-combustible en durante el tiempo de explosión.  Normalmente los motores poseen una sola válvula de escape por cilindro; sin embargo, en la actualidad algunos motores modernos pueden tener más de una por cada cilindro.  Válvula de admisión.- Válvula idéntica a la de escape, que normalmente se encuentra junto a aquella. Se abre en el momento adecuado para permitir que la mezcla aire-combustible procedente del carburador, penetre en la cámara de combustión del motor para que se efectúe el tiempo de admisión. Hay motores que poseen una sola válvula de admisión por cilindro; sin embargo, los más modernos pueden tener más de una por cada cilindro.  16. Múltiple o lumbrera de admisión.- Vía o conducto por donde le llega a la cámara de combustión del motor la mezcla de aire-combustible procedente del carburador para dar inicio al tiempo de admisión.  17. Cámara de combustión.- Espacio dentro del cilindro entre la culata y la parte superior o cabeza del pistón, donde se efectúa la combustión de la mezcla aire-combustible que llega del carburador. La capacidad de la cámara de combustión se mide en cm3 y aumenta o disminuye con el movimiento alternativo del pistón. Cuando el pistón se encuentra en el PMS (Punto Muerto Superior) el volumen es el mínimo, mientras que cuando se encuentra en el PMI (Punto Muerto Inferior) el volumen es el máximo.  18.Varilla empujadora.- Varilla metálica encargada de mover los balancines en un motor del tipo OHV (Over Head Valves – Válvulas en la culata). La varilla empujadora sigue siempre el movimiento alternativo que le imparte el árbol de levas.  19. Árbol de levas.- Eje parecido al cigüeñal, pero de un diámetro mucho menor, compuesto por tantas levas como válvulas de admisión y escape tenga el motor. Encima de cada leva se apoya una varilla empujadora metálica, cuyo movimiento alternativo se transmite a los balancines que abren y cierran las válvulas de admisión o las de escape . | **BLOQUE** Es la estructura básica del motor, en el mismo van alojados los cilindros, cigüeñal, árbol de levas, etc. Todas las demás partes del motor se montan en él. Generalmente son de fundición de hierro o aluminio. Pueden llevar los cilindros en línea o en forma de V. Lleva una serie de aberturas o alojamientos donde se insertan los cilindros, varillas de empuje del mecanismo de válvulas, conductos del refrigerante, los ejes de levas, apoyos de los cojinetes de bancada y en la parte superior lleva unos taladros donde se sujeta el conjunto de culata.  **CIGÜEÑAL**  Es el componente mecánico que cambia el movimiento alternativo en movimiento rotativo. Esta montado en el bloque en los cojinetes principales los cuales están lubricados. El cigüeñal se puede considerar como una serie de pequeñas manivelas, una por cada pistón. El radio del cigüeñal determina la distancia que la biela y el pistón puede moverse. Dos veces este radio es la carrera del pistón. Podemos distinguir las siguientes partes: · Muñequillas de apoyo o de bancada. · Muñequillas de bielas. · Manivelas y contrapesos. · Platos y engranajes de mando. · Taladros de engrase.  Una muñequilla es la parte de un eje que gira en un cojinete. Las muñequillas de bancada ocupan la línea axial del eje y se apoyan en los cojinetes de bancada del bloque. Las muñequillas de biela son excéntricas con respecto al eje del cigüeñal. Van entre los contrapesos y su excentricidad e igual a la mitad de la carrera del pistón. Por cada muñequilla de biela hay dos manivelas. Los motores en V llevan dos bielas en cada muñequilla. En un extremo lleva forjado y mecanizado en el mismo cigüeñal el plato de anclaje del volante y en el otro extremo va el engranaje de distribución que puede formar una sola pieza con él o haber sido mecanizado por separado y montado luego con una prensa. Algunos cigüeñales llevan un engranaje de distribución en cada extremo para mover los trenes de engranajes de la distribución. Otra particularidad del cigüeñal es una serie de taladros de engrase. Tiene practicados los taladros, para que pase el aceite desde las muñequillas de biela a las de bancada. Como al taladrar quedan esos orificios en los contrapesos, se cierran con tapones, que se pueden quitar para limpiar dichos conductos.  **CULATA** Es el elemento del motor que cierra los cilindros por la parte superior. Pueden ser de fundición de hierro o aluminio. Sirve de soporte para otros elementos del motor como son: Válvulas, balancines, inyectores, etc. Lleva los orificios de los tornillos de apriete entre la culata y el bloque, además de los de entrada de aire por las válvulas de admisión, salida de gases por las válvulas de escape, entrada de combustible por los inyectores, paso de varillas de empujadores del árbol de balancines, pasos de agua entre el bloque y la culata para refrigerar, etc. Entre la culata y el bloque del motor se monta una junta que queda prensada entre las dos a la que llamamos habitualmente junta de culata. **PISTONES** Es un embolo cilíndrico que sube y baja deslizándose por el interior de un cilindro del motor. Son generalmente de aluminio, cada uno tiene por lo general de dos a cuatro segmentos. El segmento superior es el de compresión, diseñado para evitar fugas de gases. El segmento inferior es el de engrase y esta diseñado para limpiar las paredes del cilindro de aceite cuando el pistón realiza su carrera descendente. Cualquier otro segmento puede ser de compresión o de engrase, dependiendo del diseño del fabricante. Llevan en su centro un bulón que sirve de unión entre el pistón y la biela. **CAMISAS** Son los cilindros por cuyo interior circulan los pistones. Suelen ser de hierro fundido y tienen la superficie interior endurecida por inducción y pulida. Normalmente suelen ser intercambiables para poder reconstruir el motor colocando unas nuevas, aunque en algunos casos pueden venir mecanizadas directamente en el bloque en cuyo caso su reparación es mas complicada. Las camisas recambiables cuando son de tipo húmedo, es decir en motores refrigerados por liquido, suelen tener unas ranuras en el fondo donde insertar unos anillos tóricos de goma para cerrar las cámaras de refrigeración, y en su parte superior una pestaña que se inserta en un rebaje del bloque para asegurar su perfecto asentamiento.  **SEGMENTOS** Son piezas circulares metálicas, auto tensadas, que se montan en las ranuras de los pistones para servir de cierre hermético móvil entre la cámara de combustión y el cárter del cigüeñal. Dicho cierre lo hacen entre las paredes de las camisas y los pistones, de forma que los conjuntos de pistón y biela conviertan la expansión de los gases de combustión en trabajo útil para hacer girar el cigüeñal. El pistón no toca las paredes de los cilindros. Este efecto de cierre debe darse en condiciones variables de velocidad y aceleración. Los segmentos impiden que se produzca una pérdida excesiva de aceite al pasar a la cámara de combustión, a la vez que dejan en las paredes de la camisa una fina capa de aceite para lubricar. · Contribuye a la disipación de calor, para que pase del pistón a la camisa.  **BIELAS** Las bielas son las que conectan el pistón y el cigüeñal, transmitiendo la fuerza de uno al otro. Tienen dos casquillos para poder girar libremente alrededor del cigüeñal y del bulón que las conecta al pistón. La biela debe absorber las fuerzas dinámicas necesarias para poner el pistón en movimiento y pararlo al principio y final de cada carrera. Asimismo la biela transmite la fuerza generada en la carrera de explosión al cigüeñal. **COJINETES** Se puede definir como un apoyo para una muñequilla. Debe ser lo suficientemente robusto para resistir los esfuerzos a que estará sometido en la carrera de explosión. Los cojinetes de bancada van lubricados a presión y llevan un orificio en su mitad superior, por el que se efectúa el suministro de aceite procedente de un conducto de lubricación del bloque. Lleva una ranura que sirve para repartir el aceite mejor y más rápidamente por la superficie de trabajo del cojinete. También llevan unas lengüetas que encajan en las ranuras correspondientes del bloque las tapas de los cojinetes. Dichas lengüetas alinean los cojinetes e impiden que se corran hacia adelante o hacia atrás por efectos de las fuerzas de empuje creadas. La mitad inferior correspondiente a la tapa es lisa. Además de los de bancada, todos los motores llevan un cojinete de empuje que evita el juego axial en los extremos del cigüeñal. Otro tipo de cojinete es el usado en los ejes compensadores; es de forma de casquillo, de una sola pieza. El orificio de aceite coincide con el conducto de lubricación del bloque.  **VÁLVULAS** Las válvulas abren y cierran las lumbreras de admisión y escape en el momento oportuno de cada ciclo. La de admisión suele ser de mayor tamaño que la de escape. En una válvula hay que distinguir las siguientes partes: · Pie de válvula. · Vástago. · Cabeza. La parte de la cabeza que está rectificada y finamente esmerilada se llama cara y asienta sobre un inserto alojado en la culata. Este asiento también lleva un rectificado y esmerilado fino. El rectificado de la cara de la válvula y el asiento se hace a ángulos diferentes. La válvula siempre es rectificada a 3/4 de grado menos que el asiento. Esta diferencia o ángulo de interferencia equivale a que el contacto entre la cara y el asiento se haga sobre una línea fina, proporcionando árbol de levas de un motor diesel un cierre hermético en toda la periferia del asiento. Cuando se desgaste el asiento o la válvula por sus horas de trabajo, este ángulo de interferencia varía y la línea de contacto se hace más gruesa y, por tanto, su cierre es menos hermético. De aquí, que de vez en cuando haya que rectificar y esmerilar las válvulas y cambiar los asientos. Las válvulas se cierran por medio de resortes y se abren por empujadores accionados por el árbol de levas. La posición de la leva durante la rotación determina el momento en que ha de abrirse la válvula.  **Rotador de válvulas** cuyo dispositivo hace girar la válvula unos cuantos grados cada vez que ésta se abre. Tiene por objeto alargar la vida de la válvula haciendo que su desgaste sea más uniforme y reduciendo la acumulación de suciedad en la cara de la válvula y el asiento y entre el vástago y la guía. Para abrir las válvulas se utiliza un árbol de levas que va sincronizado con la distribución del motor y cuya velocidad de giro es la mitad que la del cigüeñal; por tanto, el diámetro de su engranaje será Eje de balancines de un motor diesel de un diámetro doble que el del cigüeñal. Asimismo, según su situación varía el mecanismo empujador de las válvulas.  **ENGRANAJES DE DISTRIBUCIÓN** Conduce los accesorios y mantienen la rotación del cigüeñal, árbol de levas, eje de leva de la bomba de inyección ejes compensadores en la relación correcta de desmultiplicación. El engranaje del cigüeñal es el engranaje motriz para todos los demás que componen el tren de distribución, por lo que deben de estar sincronizados entre si, de forma que coincidan las marcas que llevan cada uno de ellos. **BOMBA DE ACEITE** Está localizada en el fondo del motor en el cárter del aceite. Su misión es bombear aceite para lubricar cojinetes y partes móviles del motor. La bomba es mandada por u engranaje, desde el eje de levas hace circulas el aceite a través de pequeños conductos en el bloque. El flujo principal del aceite es para el cigüeñal, que tiene unos taladros que dirigen el lubricante a los cojinetes de biela y a los cojinetes principales. Aceite lubricante es también salpicado sobre las paredes del cilindro por debajo del pistón.  **BOMBA DE AGUA** Es la encargada, en los motores refrigerados por liquido, de hacer circular el refrigerante a través del bloque del motor, culata, radiador etc. La circulación de refrigerante a través del radiador trasfiere el calor del motor al aire que circula entre las celdas del radiador. Un ventilador movido por el propio motor hace circular el aire a través del radiador. Bomba de agua.  **ANTIVIBRADORES**  En un motor se originan dos tipos de vibraciones, a consecuencia de las fuerzas creadas por la inercia de las piezas giratorias y de la fuerza desarrollada en la carrera de explosión. · Vibraciones verticales. · Vibraciones torsionales.  **AMORTIGUADORES**  En todos los motores se producen las vibraciones torsionales, por la torsión momentánea debida a la fuerza desarrollada en la carrera de explosión y su recuperación en el resto del ciclo. Aunque el volante se diseña con suficiente tamaño y masa, para que su inercia mantenga un giro uniforme, absorbiendo energía en los impulsos giratorios y devolviéndola en el resto del ciclo; no evita que el cigüeñal se retuerza en esos momentos de aceleración. Por ello se utiliza otro dispositivo en el otro extremo del cigüeñal, llamado amortiguador de vibración que tiene por objeto crear una fuerza torsión al igual y de sentido contrario a la que sufre en el instante de la explosión, para que sus efectos se anulen. **EJES COMPENSADORES** Todos los motores de cuatro cilindros, así como los de ocho en V de 60º, por tener los brazos del cigüeñal en un mismo plano, se ven afectados de un desequilibrio inherente producido por el desplazamiento del centro de gravedad de las piezas móviles durante las cuatro carreras del pistón. Esta fuerza vibratoria vertical, que tiende a hacer saltar el motor y arrancarlo de su anclaje, podemos contrarrestarla aplicando, por medio de un dispositivo, una fuerza igual y de sentido contrario. |

|  |  |
| --- | --- |
| Sistemas acoplados  ISTEMAS DE INYECCION MECANICA: Los cuales introducen el combustible por medio de inyectores que permanecen abiertos continuamente a los que se hace llegar el combustible a una presion constante.  SISTEMAS DE INYECCION MIXTOS: Estos son una variante del primero y funcionan de manera similar, pero en este caso, se incluye un sistema electrónico de control, capaz de modificar el caudal de combustible enviado a los inyectores, adaptandolos a las diferentes condiciones de funcionamiento.  SISTEMAS TOTALMENTES ELECTRONICOS: Aqui el combustible es introducido en el motor por medio de inyectores electromagneticos, cuyas aperturas son gobernadas por un sistema electrónico de control, que adapta los tiempos de inyección a las distintas fases de funcionamiento, en función de las informaciones recibidasde una serie de sensores acoplados al motor. | **Alternador**  *Artículo principal:* [Alternador](http://es.wikipedia.org/wiki/Alternador)  Si se hace girar una espira, cuyos extremos estén unidos a dos anillos, bajo la acción de un campo magnético norte-sur, se genera una f.e.m. alterna; el valor de la frecuencia dependerá de la velocidad de giro para un número determinado de polos.  **Generadores controlados por transformador**  El estátor principal proporciona energía para excitar el campo de excitación por medio del [transformador](http://es.wikipedia.org/wiki/Transformador) rectificador. El transformador combina elementos de tensión y corriente derivados de la salida del estátor principal para formar la base de un sistema de control de circuito abierto, el cual es de naturaleza autorregulador. El propio sistema compensa las magnitudes de intensidad y factor de potencia, mantiene la corriente de cortocircuito y tiene adicionalmente buenas características de arranque de motores eléctricos. Los alternadores trifásicos suelen estar controlados por un transformador trifásico para mejorar el comportamiento con cargas desequilibradas. Opcionalmente se puede suministrar con un transformador monofásico para facilitar la reconexión a varias tensiones trifásicas y monofásicas.  **Arranque manual o automático**  El arranque manual se produce a voluntad, esto quiere decir que cuando se necesita disponer de la electricidad generada por el grupo electrógeno se lo arranque de forma manual. Generalmente el accionamiento de arranque se suele realizar mediante una llave de contacto o pulsador de arranque de una [centralita electrónica](http://es.wikipedia.org/wiki/Centralita_electr%C3%B3nica) con todas las funciones de vigilancia. Cuando se produzca un calentamiento del motor, cuando falte combustible o cuando la presión de aceite del motor sea muy baja, la centralita lo detectará parando el motor automáticamente.  Existen centrales automáticas que funcionan tanto en modo manual o automático; estas centralitas o cuadros electrónicos detectan un fallo en la red de suministro eléctrico, obligando el arranque inmediato del grupo |
| **Control de la inyección de combustible**  Para un motor con [inyección de combustible](http://es.wikipedia.org/wiki/Inyecci%C3%B3n_de_combustible), una ECU determinará la cantidad de combustible que se inyecta basándose en un cierto número de parámetros. Si el acelerador está presionado a fondo, el ECU abrirá ciertas entradas que harán que la entrada de aire al motor sea mayor. La ECU inyectará más combustible según la cantidad de aire que esté pasando al motor. Si el motor no ha alcanzado la temperatura suficiente, la cantidad de combustible inyectado será mayor (haciendo que la mezcla sea más rica hasta que el motor esté caliente).  **[**[**editar**](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Unidad_de_control_de_motor&action=edit&section=3)**] Control del tiempo de inyección**  Un motor de ignición de chispa necesita para iniciar la combustión una chispa en la cámara de combustión. Una ECU puede ajustar el tiempo exacto de la chispa (llamado tiempo de ignición) para proveer una mejor potencia y un menor gasto de combustible. Si la ECU detecta un [picado de bielas](http://es.wikipedia.org/wiki/Picado_de_bielas) en el motor, y "analiza" que esto se debe a que el tiempo de ignición se está adelantando al momento de la compresión, ralentizará (retardará) el tiempo en el que se produce la chispa para prevenir la situación.  Una segunda, y más común causa que debe detectar este sistema es cuando el motor gira a muy bajas revoluciones para el trabajo que se le está pidiendo al coche. Este caso se resuelve impidiendo a los pistones moverse hasta que no se haya producido la chispa, evitando así que el momento de la combustión se produzca cuando los pistones ya han comenzado a expandir la cavidad.  Pero esto último sólo se aplica a vehículos con transmisión manual. La ECU en vehículos de transmisión automática simplemente se encargará de reducir el movimiento de la transmisión. |  |
| Control de la inyección de combustible  Para un motor con inyección de combustible, una ECU determinará la cantidad de combustible que se inyecta basándose en un cierto número de parámetros. Si el acelerador está presionado a fondo, el ECU abrirá ciertas entradas que harán que la entrada de aire al motor sea mayor. La ECU inyectará más combustible según la cantidad de aire que esté pasando al motor. Si el motor no ha alcanzado la temperatura suficiente, la cantidad de combustible inyectado será mayor (haciendo que la mezcla sea más rica hasta que el motor esté caliente).  [editar] Control del tiempo de inyección  Un motor de ignición de chispa necesita para iniciar la combustión una chispa en la cámara de combustión. Una ECU puede ajustar el tiempo exacto de la chispa (llamado tiempo de ignición) para proveer una mejor potencia y un menor gasto de combustible. Si la ECU detecta un picado de bielas en el motor, y "analiza" que esto se debe a que el tiempo de ignición se está adelantando al momento de la compresión, ralentizará (retardará) el tiempo en el que se produce la chispa para prevenir la situación.  Una segunda, y más común causa que debe detectar este sistema es cuando el motor gira a muy bajas revoluciones para el trabajo que se le está pidiendo al coche. Este caso se resuelve impidiendo a los pistones moverse hasta que no se haya producido la chispa, evitando así que el momento de la combustión se produzca cuando los pistones ya han comenzado a expandir la cavidad.  Pero esto último sólo se aplica a vehículos con transmisión manual. La ECU en vehículos de transmisión automática simplemente se encargará de reducir el movimiento de la transmisión.  [editar] Control de la distribución de válvulas  Algunos motores poseen distribución de válvulas. En estos motores la ECU controla el tiempo en el ciclo de motor en el que las válvulas se deben abrir. Las válvulas se abren normalmente más tarde a mayores velocidades que a menores velocidades. Esto puede optimizar el flujo de aire que entra en el cilindro, incrementando la potencia y evitando la mala combustión | SISTEMAS DE CONTROL Y APAGADO AUTOMÁTICO DE MOTORES DIESEL  Cuando se maneja un motor diesel en una área peligrosa o en una aplicación donde están justificadas precauciones especiales, a menudo es un requisito general que el motor se apague automáticamente si su velocidad, temperaturas críticas o presión de aceite superan unos límites predeterminados. Está ampliamente reconocido que el mejor método para conseguir un apagado automático de emergencia es mediante el cierre de la válvula de cierre de la toma del motor. Para cumplir con la norma EN 1834-1:2000, tanto la toma de aire del motor como el suministro de combustible diesel deben cerrarse automáticamente en caso de sobrevelocidad del motor, aunque también debe ser posible operar manualmente la válvula de cierre del aire. |
| los motores en línea por lo regular son los motores mas utilizados por su bajo consumo de combustible y por su desempeño que le dan un buen equilibrio a el automóvil | los motores en línea por lo regular son los motores utilizados por su bajo consumo de combustible y por su desempeño que le dan un buen equilibrio a el automóvil y por su desempeño su fuerza son utilizados para mover cargas |
| Los motores con seis cilindros por lo regular son utilizados para competencias no son tan comunes como los de cuatro vienen divididos tres y tres en forma de v | Los motores con seis cilindros por lo regular son utilizados para trasporte para brindar una mayor fuerza no son tan comunes como los de cuatro vienen divididos tres y tres en forma de v |
| Los motores v8 son motores deportivos que brindan al automóvil una mayor velocidad por su fuerza en autos son muy poco usados estos motores los trabajan autos deportivos. | Los motores v8 en diesel regular mente son utilizados para carga para el trasporte de mercancías pesadas |
| Los motores en h los traen como bochos porche son motores con los pistones opuestos son muy poco usuales. | Estos motores en h en diesel no son usados |
| Un motor rotativo o Wankel, en honor a su creador Félix Wankel, es un motor de combustión interna que funciona de una manera completamente diferente de los motores alternativos.  En un motor alternativo; en el mismo volumen (mililitros) se efectúan sucesivamente 4 diferentes trabajos —admisión, compresión, combustión y escape. En un motor Wankel se desarrollan los mismos 4 tiempos pero en lugares distintos de la carcasa o bloque; con el pistón moviéndose continuamente de uno a otro. Más concretamente, el cilindro es una cavidad con forma de 8, dentro de la cual se encuentra un rotor triangular o triángulo lobular que realiza un giro de centro variable. Este pistón comunica su movimiento rotatorio a un cigüeñal que se encuentra en su interior, y que gira ya con un centro único.  Al igual que un motor de pistones, el rotativo emplea la presión creada por la combustión de la mezcla aire-combustible. La diferencia radica en que esta presión está contenida en la cámara formada por una parte del recinto y sellada por uno de los lados del rotor triangular, que en este tipo de motores reemplaza a los pistones.  El rotor sigue un recorrido en el que mantiene sus 3 vértices en contacto con el "freno", delimitando así tres compartimentos separados de mezcla. A medida que el rotor gira dentro de la cámara, cada uno de los 3 volúmenes se expanden y contraen alternativamente; es esta expansión-contracción la que succiona el aire y el combustible hacia el motor, comprime la mezcla, extrae su energía expansiva y la expele hacia el escape | Un motor rotativo o Wankel, en honor a su creador Félix Wankel, es un motor de combustión interna que funciona de una manera completamente diferente de los motores alternativos.  En un motor alternativo; en el mismo volumen (mililitros) se efectúan sucesivamente 4 diferentes trabajos —admisión, compresión, combustión y escape. En un motor Wankel se desarrollan los mismos 4 tiempos pero en lugares distintos de la carcasa o bloque; con el pistón moviéndose continuamente de uno a otro. Más concretamente, el cilindro es una cavidad con forma de 8, dentro de la cual se encuentra un rotor triangular o triángulo lobular que realiza un giro de centro variable. Este pistón comunica su movimiento rotatorio a un cigüeñal que se encuentra en su interior, y que gira ya con un centro único.  Al igual que un motor de pistones, el rotativo emplea la presión creada por la combustión de la mezcla aire-combustible. La diferencia radica en que esta presión está contenida en la cámara formada por una parte del recinto y sellada por uno de los lados del rotor triangular, que en este tipo de motores reemplaza a los pistones.  El rotor sigue un recorrido en el que mantiene sus 3 vértices en contacto con el "freno", delimitando así tres compartimentos separados de mezcla. A medida que el rotor gira dentro de la cámara, cada uno de los 3 volúmenes se expanden y contraen alternativamente; es esta expansión-contracción la que succiona el aire y el combustible hacia el motor, comprime la mezcla, extrae su energía expansiva y la expele hacia el escape en este tipo de motor a diesel reduciría drástica mente el consumo de combustible. |

|  |  |
| --- | --- |
| El sistema [DOHC](http://es.wikipedia.org/wiki/DOHC) permite entre otras cosas montar 2 válvulas de escape y 2 de admisión, en los 4 cilindros es lo que se llama "16 válvulas". Aunque se aplican en otros mecanismos, su uso más popular se relaciona con los motores de combustión interna, en los cuales permite regular la apertura y el cierre de las válvulas, algo que nada más y nada menos facilita el ingreso y salida de gases en los cilindros | El sistema DOHC permite entre otras cosas montar 2 válvulas de escape y 2 de admisión, en los 4 cilindros es lo que se llama "16 válvulas". Aunque se aplican en otros mecanismos, su uso más popular se relaciona con los motores de combustión interna, en los cuales permite regular la apertura y el cierre de las válvulas, algo que nada más y nada menos facilita el ingreso y salida de gases en los cilindros |
| El árbol de levas esta colocado para administrar  Las válvulas de admisión y de escape para que siga funcionando el motor | El árbol de levas esta colocado para administrar las válvulas de admisión y escape y inyección de el combustible. |
| En los motores sobrealimentados mediante este sistema, el turbocompresor consiste en una turbina accionada por los gases de escape del motor de explosión, en cuyo eje se fija un compresor centrífugo que toma el aire a presión atmosférica después de pasar por el filtro de aire y luego lo comprime para introducirlo en los cilindros a mayor presión que la atmosférica.  Los gases de escape inciden radialmente en la turbina, saliendo axialmente, después de ceder gran parte de su energía interna (mecánica + térmica) a la misma.  El aire entra al compresor axialmente, saliendo radialmente, con el efecto secundario negativo de un aumento de la temperatura más o menos considerable. Este efecto se contrarresta en gran medida con el intercooler.  Este aumento de la presión consigue introducir en el cilindro una mayor cantidad de oxígeno (masa) que la masa normal que el cilindro aspiraría a presión atmosférica, obteniéndose más par motor en cada carrera útil (carrera de expansión) y por lo tanto más potencia que un motor atmosférico de cilindrada equivalente, y con un incremento de consumo proporcional al aumento de masa de aire en el motor de gasolina | En los motores sobrealimentados mediante este sistema, el turbocompresor consiste en una turbina accionada por los gases de escape del motor de explosión, en cuyo eje se fija un compresor centrífugo que toma el aire a presión atmosférica después de pasar por el filtro de aire y luego lo comprime para introducirlo en los cilindros a mayor presión que la atmosférica.  Los gases de escape inciden radialmente en la turbina, saliendo axialmente, después de ceder gran parte de su energía interna (mecánica + térmica) a la misma.  El aire entra al compresor axialmente, saliendo radialmente, con el efecto secundario negativo de un aumento de la temperatura más o menos considerable. Este efecto se contrarresta en gran medida con el intercooler.  Este aumento de la presión consigue introducir en el cilindro una mayor cantidad de oxígeno (masa) que la masa normal que el cilindro aspiraría a presión atmosférica, obteniéndose más par motor en cada carrera útil (carrera de expansión) y por lo tanto más potencia que un motor atmosférico de cilindrada equivalente, diésel la masa de aire no es proporcional al caudal de combustible, siempre entra aire en exceso al carecer de mariposa, por ello es en este tipo de motores en donde se ha encontrado su máxima aplicación (motor turbodiésel). |
| El oxígeno tiene la capacidad de combinarse con diversos elementos para producir óxidos. Por ende, oxidación es la combinación del oxígeno con otra sustancia. Existen oxidaciones que son sumamente lentas, como por ejemplo la del hierro. Cuando la oxidación es rápida se llama combustión.  combustion002  Pues bien, la combustión se refiere a las reacciones químicas que se establecen entre cualquier compuesto y el oxígeno. A esto también se le llama reacciones de oxidación.  De este tipo de proceso se desprenden energía lumínica y calórica y se llevan a cabo rápidamente | El oxígeno tiene la capacidad de combinarse con diversos elementos para producir óxidos. Por ende, oxidación es la combinación del oxígeno con otra sustancia. Existen oxidaciones que son sumamente lentas, como por ejemplo la del hierro. Cuando la oxidación es rápida se llama combustión.  combustion002  Pues bien, la combustión se refiere a las reacciones químicas que se establecen entre cualquier compuesto y el oxígeno. A esto también se le llama reacciones de oxidación.  De este tipo de proceso se desprenden energía lumínica y calórica y se llevan a cabo rápidamente |
| La energía combustible se transforma a trabes de una explosión en el pistón que libera energía mecánica asiéndola explotar la bujía | La energía combustible se transforma a trabes de una explosión en el pistón que libera energía mecánica asiéndola explotar un inyector de disel |
| Podemos entender el trabajo efectuado por un gas en un cambio de volumen considerando sus moléculas. Cuando una de ellas choca con una superficie estacionaria, ejerce una fuerza momentánea sobre ella pero no realiza trabajo porque la superficie no se mueve. En cambio, si la superficie se mueve, como un pistón de un motor de gasolina, la molécula si realiza trabajo sobre la superficie durante el choque.  Si el pistón de la siguiente figura se mueve a la derecha, de modo que el volumen del gas aumenta, las moléculas que golpean el pistón ejercen una fuerza a lo largo de una distancia y realizan trabajo positivo sobre el pistón. | Podemos entender el trabajo efectuado por un gas en un cambio de volumen considerando sus moléculas. Cuando una de ellas choca con una superficie estacionaria, ejerce una fuerza momentánea sobre ella pero no realiza trabajo porque la superficie no se mueve. En cambio, si la superficie se mueve, como un pistón de un motor de gasolina, la molécula si realiza trabajo sobre la superficie durante el choque.  Si el pistón de la siguiente figura se mueve a la derecha, de modo que el volumen del gas aumenta, las moléculas que golpean el pistón ejercen una fuerza a lo largo de una distancia y realizan trabajo positivo sobre el pistón. |
| El proceso de la explosión del combustible se efectúa atreves de la compresión y después la ansión de la bujía que ase que relacione | El proceso se de la explosión se lleva acabo a través de la compresión y después inyección para que relacione |
| Su combustión se lleva acabo por el voltaje de la bujía | Su combustión se lleva acabo por la presión atmosférica y ase que relacione |
| El vacío es la ausencia total de materia en un determinado espacio o lugar, o la falta de contenido en el interior de un recipiente. Por extensión, se denomina también vacío a la condición de una región donde la densidad de partículas es muy baja, como por ejemplo el espacio interestelar; o la de una cavidad cerrada donde la presión de aire u otros gases es menor que la atmosférica. | El vacío es la ausencia total de materia en un determinado espacio o lugar, o la falta de contenido en el interior de un recipiente. Por extensión, se denomina también vacío a la condición de una región donde la densidad de partículas es muy baja, como por ejemplo el espacio interestelar; o la de una cavidad cerrada donde la presión de aire u otros gases es menor que la atmosférica. |
| La presión atmosférica en un punto coincide numéricamente con el peso de una columna estática de aire de sección recta unitaria que se extiende desde ese punto hasta el límite superior de la atmósfera. Como la densidad del aire disminuye conforme aumenta la altura, no se puede calcular ese peso a menos que seamos capaces de expresar la variación de la densidad del aire ρ en función de la altitud z o de la presión p. Por ello, no resulta fácil hacer un cálculo exacto de la presión atmosférica sobre un lugar de la superficie terrestre; por el contrario, es muy difícil medirla, por lo menos, con cierta exactitud ya que tanto la temperatura como la presión del aire están variando continuamente | La presión atmosférica en un punto coincide numéricamente con el peso de una columna estática de aire de sección recta unitaria que se extiende desde ese punto hasta el límite superior de la atmósfera. Como la densidad del aire disminuye conforme aumenta la altura, no se puede calcular ese peso a menos que seamos capaces de expresar la variación de la densidad del aire ρ en función de la altitud z o de la presión p. Por ello, no resulta fácil hacer un cálculo exacto de la presión atmosférica sobre un lugar de la superficie terrestre; por el contrario, es muy difícil medirla, por lo menos, con cierta exactitud ya que tanto la temperatura como la presión del aire están variando continuamente |
| La termodinámica nos dice que el rendimiento de un motor alternativo depende en primera aproximación del grado de compresión. Esta relación suele ser de 8 a 1 o 10 a 1 en la mayoría de los motores Otto modernos. Se pueden utilizar proporciones mayores, como de 12 a 1, aumentando así la eficiencia del motor, pero este diseño requiere la utilización de combustibles de alto índice de octano para evitar el fenómeno de la detonación, que puede producir graves daños en el motor. La eficiencia o rendimiento medio de un buen motor Otto es de un 20 a un 25%: sólo la cuarta parte de la energía calorífica se transforma en energía mecánica. | En la primera carrera, la de admisión, el pistón sale hacia fuera, y se absorbe aire hacia la cámara de combustión. En la segunda carrera, la fase de compresión, en que el pistón se acerca. el aire se comprime a una parte de su volumen original, lo cual hace que suba su temperatura hasta unos 850 °C. Al final de la fase de compresión se inyecta el combustible a gran presión mediante la inyección de combustible con lo que se atomiza dentro de la cámara de combustión, produciéndose la inflamación a causa de la alta temperatura del aire. En la tercera fase, la fase de trabajo, los gases producto de la combustión empujan el pistón hacia fuera, trasmitiendo la fuerza longitudinal al cigüeñal a través de la biela, transformándose en fuerza de giro par motor. La cuarta fase es, al igual que en los motores Otto, la fase de escape, cuando vuelve el pistón hacia dentro. |
| Un motor de explosión es un tipo de motor de combustión interna que utiliza la explosión de un combustible, provocada mediante una chispa, para expandir un gas empujando así un pistón. Hay de dos y de cuatro tiempos. El ciclo termodinámico utilizado es conocido como Ciclo Otto.  Este motor, también llamado motor de gasolina o motor Otto, es junto al motor diésel, el más utilizado hoy en día | El motor diésel es un motor térmico de combustión interna alternativo en el cual el encendido del combustible se logra por la temperatura elevada que produce la compresión del aire en el interior del cilindro, según el principio del ciclo del diésel. También llamado motor de combustión interna, a diferencia del motor de explosión interna comúnmente conocido como motor de gasolina. |
| 1-Primer tiempo o admisión: en esta fase el descenso del pistón aspira la mezcla aire combustible en los motores de encendido provocado o el aire en motores de encendido por compresión. La válvula de escape permanece cerrada, mientras que la de admisión está abierta. En el primer tiempo el cigüeñal gira 180º y el árbol de levas da 90º y la válvula de admisión se encuentra abierta y su carrera es descendente.  2-Segundo tiempo o compresión: al llegar al final de carrera inferior, la válvula de admisión se cierra, comprimiéndose el gas contenido en la cámara por el ascenso del pistón. En el 2º tiempo el cigüeñal da 360º y el árbol de levas da 180º, y además ambas válvulas se encuentran cerradas y su carrera es ascendente.  3-Tercer tiempo o explosión/expansión: al llegar al final de la carrera superior el gas ha alcanzado la presión máxima. En los motores de encendido provocado o de ciclo Otto salta la chispa en la bujía, provocando la inflamación de la mezcla, mientras que en los motores diésel, se inyecta a través del inyector el combustible muy pulverizado, que se autoinflama por la presión y temperatura existentes en el interior del cilindro. En ambos casos, una vez iniciada la combustión, esta progresa rápidamente incrementando la temperatura y la presión en el interior del cilindro y expandiendo los gases que empujan el pistón. Esta es la única fase en la que se obtiene trabajo. En este tiempo el cigüeñal gira 180º mientras que el árbol de levas da gira, ambas válvulas se encuentran cerradas y su carrera es descendente.  4 -Cuarto tiempo o escape: en esta fase el pistón empuja, en su movimiento ascendente, los gases de la combustión que salen a través de la válvula de escape que permanece abierta. Al llegar al punto máximo de carrera superior, se cierra la válvula de escape y se abre la de admisión, reiniciándose el ciclo. En este tiempo el cigüeñal gira 180º y el árbol de 90º . | Compresión, proceso 1-2: es un proceso de compresión adiabática reversible (isentrópica), es decir sin intercambio de calor con el exterior. Viene a simbolizar el proceso de compresión de la masa fresca en el motor real, en el que en el pistón, estando en el punto muerto inferior (PMI), empieza su carrera de ascenso, comprimiendo el aire contenido en el cilindro. Ello eleva el estado termodinámico del fluido, aumentando su presión, su temperatura y disminuyendo su volumen específico, en virtud del efecto adiabático. En la idealización, el proceso viene gobernado por la ecuación de la isoentrópica P \cdot v^k = cte , con k índice de politropicidad isoentrópico = Cp/Cv.  Combustión, proceso 2-3: en esta idealización, el aporte de calor Qp se simplifica por un proceso isóbaro (a presión constante). Sin embargo, la combustión Diesel es mucho más compleja: en el entorno del punto muerto superior (PMS) (en general un poco antes de alcanzarlo debido a problemas relacionados con la inercia térmica de los fluidos, es decir el retraso que hay entre la inyección y la inflamación espontánea), se inicia la inyección del combustible (en motores de automóviles, gasóleo, aunque basta con que el combustible sea lo suficientemente autoinflamable y poco volátil). El inyector pulveriza y perliza "atomiza" el combustible, que, en contacto con la atmósfera interior del cilindro, comienza a evaporarse. Como quiera que el combustible de un motor Diesel tiene que ser muy autoinflamable (gran poder detonante, indice de Cetano alto), ocurre que, mucho antes de que haya terminado la inyección de todo el combustible, las primeras gotas de combustible inyectado se autoinflaman y dan comienzo a una primera combustión caracterizada por ser muy turbulenta e imperfecta, al no haber tenido la mezcla de aire y combustible tiempo suficiente como para homogeneizarse. Esta etapa es muy rápida, y en el presente ciclo se obvia, pero no así en el llamado ciclo Diesel rápido, en el que se simboliza como una compresión isócora al final de la compresión. Posteriormente, se da, sobre la masa fresca que no ha sido quemada, una segunda combustión, llamada combustión por difusión, mucho más pausada y perfecta, que es la que aquí se simplifica por un proceso isóbaro. En esta combustión por difusión se suele quemar en torno al 80% de la masa fresca, de ahí que la etapa anterior se suela obviar. Sin embargo, también es cierto que la inmensa mayoría del trabajo de presión y de las pérdidas e irreversibilidades del ciclo se dan en la combustión inicial, por lo que omitirla sin más sólo conducirá a un modelo imperfecto del ciclo Diesel. Consecuencia de la combustión es el elevamiento súbito del estado termodinámico del fluido, en realidad debido a la energía química liberada en la combustión, y que en este modelo ha de interpretarse como un calor que el fluido termodinámico recibe, y a consecuencia del cual se expande en un proceso isóbaro reversible.  Expansión, proceso 3-4: se simplifica por una expansión isentrópica (adiabática) del fluido termodinámico, hasta el volumen específico que se tenía al inicio de la compresión. En la realidad, la expansión se produce a consecuencia del elevado estado termodinámico de los gases tras la combustión, que empujan al pistón desde el PMS hacia el PMI, produciendo un trabajo. Nótese como, como en todo ciclo de motor de cuatro tiempos o dos tiempos, sólo en esta carrera, en la de expansión, se produce un trabajo.  Última etapa, proceso 4-1: esta etapa es un proceso isocórico (escape) es decir a volumen constante. Desde la presión final de expansión hasta la presión inicial de compresión. En rigor, carece de cualquier significado físico, y simplemente se emplea ad hoc, para poder cerrar el ciclo ideal.. |
| El punto muerto superior del pistón es donde alcanza su mas alta altura | El punto muerto superior del pistón es donde alcanza su mas alta altura |
| El punto muerto inferior es el nivel mas bajo que puede alcanzar el pistón | El punto muerto inferior es el nivel mas bajo que puede alcanzar el pistón |
| manual de usuario" significa que el manual está destinado a ser usado por el usuario y cuando decimos "manual de/del fabricante" significa que el manual fue escrito por la empresa fabricante del dispositivo para utilizar dicho dispositivo. | manual de usuario" significa que el manual está destinado a ser usado por el usuario y cuando decimos "manual de/del fabricante" significa que el manual fue escrito por la empresa fabricante del dispositivo para utilizar dicho dispositivo. |
| Un manual puede ser mejor utilizado poder medio de un índice en el cual se puede buscar el tema de interés | Un manual puede ser mejor utilizado poder medio de un índice en el cual se puede buscar el tema de interés |
| La nomenclatura es aquel orden que se le da a un manual para facilitar su compresión y hacer mas fácil su búsqueda de información así como pude se año de fabricación y tipo de motor | La nomenclatura es aquel orden que se le da a un manual para facilitar su compresión y hacer mas fácil su búsqueda de información así como pude se año de fabricación y tipo de motor |
| Las abreviaturas se emplean en palabras para facilitar y ahorrar espacio son muy utilizadas esto cosiste en suprimir la palabra | Las abreviaturas se emplean en palabras para facilitar y ahorrar espacio son muy utilizadas esto cosiste en suprimir la palabra |

<http://autorespuestas.blogspot.com/2010_12_09_archive>

htmlhttp://www.motorspain.com/23-06-2008/marcas/mercedes-benz/la-historia-del-motor-de-gasolina-segun-mercedes-benzhttp://chicostuercas.blogspot.com/2009/06/motor-naftero-vs-motor-diesel.htmlhttp://www.cochesmas.com/motores-diesel-evolucion-e-historia.htmlhttp://www.automotriz.net/tecnica/conocimientos-basicos-02.html